



Evaluasi Aktivitas Antibakteri Minyak Jintan Hitam terhadap Bakteri Gram-Positif dan Gram-Negatif: Studi pada *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*

¹Maisan Khoiri Salsabila, ^{2*}Benazir Evita Rukaya, ³Syuhada

^{1,2,3}Program Studi DIII Farmasi, Politeknik Kaltara, Tarakan, Indonesia

*Corresponding Author e-mail: benazir_firdaus@yahoo.com

Received: February 2025; Revised: February 2025; Accepted: March 2025; Published: March 2025

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas antibakteri minyak jintan hitam (*Nigella sativa*) terhadap bakteri Gram-positif (*Staphylococcus aureus*) dan Gram-negatif (*Pseudomonas aeruginosa*). Metode: Pengujian dilakukan menggunakan metode sumuran dengan variasi konsentrasi minyak jintan hitam (0,1%, 0,5%, 1%, dan 2%), serta kontrol negatif berupa pelarut etil asetat. Selain itu, dilakukan uji skrining fitokimia sederhana menggunakan metode reaksi tabung untuk mendeteksi keberadaan senyawa aktif, seperti alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) minyak jintan hitam pada konsentrasi 2% memberikan zona hambat terbesar yaitu $15,33 \pm 3,21$ mm untuk *Staphylococcus aureus* dan $9,37 \pm 1,98$ mm untuk *Pseudomonas aeruginosa*; (2) Analisis statistik menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada beberapa perlakuan dengan nilai $p < 0,05$. Efek antibakteri minyak jintan hitam lebih kuat terhadap bakteri Gram-positif dibandingkan Gram-negatif, yang kemungkinan disebabkan oleh perbedaan struktur dinding sel bakteri; (3) Selain itu, diketahui minyak jintan hitam juga positif mengandung alkaloid dan saponin yang merupakan senyawa antimikroba potensial. Secara keseluruhan, penelitian ini mengindikasikan potensi minyak jintan hitam sebagai agen antibakteri alami yang efektif, khususnya pada bakteri Gram-positif *Staphylococcus aureus*.

Kata Kunci: minyak jintan hitam; *Staphylococcus aureus*; *Pseudomonas aeruginosa*; aktivitas antibakteri

Abstract: This study aims to evaluate the antibacterial activity of black cumin oil (*Nigella sativa*) against Gram-positive (*Staphylococcus aureus*) and Gram-negative (*Pseudomonas aeruginosa*) bacteria. Methods: The antibacterial activity was tested using the well diffusion method with varying concentrations of black cumin oil (0.1%, 0.5%, 1%, and 2%), along with a negative control using ethyl acetate as the solvent. Additionally, a simple phytochemical screening was conducted using a test tube reaction method to detect the presence of active compounds such as alkaloids, flavonoids, tannins, and saponins. The results showed that (1) black cumin oil at a concentration of 2% produced the largest inhibition zones, measuring 15.33 ± 3.21 mm for *Staphylococcus aureus* and 9.37 ± 1.98 mm for *Pseudomonas aeruginosa*; (2) Statistical analysis confirmed significant differences in several treatments, with a p -value < 0.05 . The antibacterial effect of black cumin oil was stronger against Gram-positive bacteria than Gram-negative bacteria, likely due to differences in bacterial cell wall structures; (3) Furthermore, black cumin oil tested positive for alkaloids and saponins, which are known as potential antimicrobial compounds. Overall, this study indicates that black cumin oil has the potential to serve as an effective natural antibacterial agent, particularly against Gram-positive *Staphylococcus aureus*.

Keywords: black cumin oil; *Staphylococcus aureus*; *Pseudomonas aeruginosa*; antibacterial activity

How to Cite: Salsabila, M., Rukaya, B., & Syuhada, S. (2025). Evaluasi Aktivitas Antibakteri Minyak Jintan Hitam Terhadap Bakteri Gram-Positif dan Gram-Negatif: Studi pada *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 13(1), 218-226. doi:<https://doi.org/10.33394/bioscientist.v13i1.14950>



<https://doi.org/10.33394/bioscientist.v13i1.14950>

Copyright© 2025, Salsabila et al

This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) License.



PENDAHULUAN

Minyak jintan hitam (*Nigella sativa*) merupakan ekstrak alami yang kaya akan senyawa bioaktif dan telah lama digunakan dalam pengobatan tradisional. Minyak ini mengandung berbagai komponen aktif, seperti *thymoquinone*, *thymohydroquinone*, *thymol*, alkaloid, flavonoid, dan saponin, yang diketahui memiliki sifat farmakologis penting. Keunggulan minyak jintan hitam terletak pada aktivitasnya sebagai agen antibakteri, antiinflamasi, antioksidan, serta imunomodulator yang dapat membantu

meningkatkan respons imun tubuh terhadap infeksi (Alberts et al., 2024; Wahab & Alsayari, 2023).

Dalam beberapa tahun terakhir, minyak jintan hitam semakin menarik perhatian dalam penelitian farmasi dan mikrobiologi karena potensinya sebagai antibakteri alami. Senyawa aktif utama dalam minyak ini, terutama *thymoquinone*, telah terbukti memiliki aktivitas biologis yang signifikan, termasuk terhadap berbagai patogen bakteri (Abbas et al., 2024; Alberts et al., 2024; Syuhada et al., 2023; Wahab & Alsayari, 2023). Di bidang mikrobiologi, kebutuhan akan alternatif agen antibakteri alami semakin meningkat, terutama karena meningkatnya resistensi antibiotik pada bakteri patogen (Muteeb et al., 2023). Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa minyak jintan hitam mampu menghambat pertumbuhan berbagai jenis bakteri, baik Gram-positif maupun Gram-negatif (Abbas et al., 2024). Namun, penelitian lebih lanjut masih diperlukan untuk mengevaluasi efektivitasnya secara spesifik terhadap patogen klinis tertentu, seperti *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*, yang sering terlibat dalam infeksi nosokomial (Abbas et al., 2024; Alberts et al., 2024; Shafodino et al., 2022).

Staphylococcus aureus merupakan bakteri Gram-positif yang dikenal sebagai penyebab berbagai infeksi kulit, pneumonia, dan sepsis (Liu et al., 2024). Sementara itu, *Pseudomonas aeruginosa*, sebagai bakteri Gram-negatif, sering ditemukan pada infeksi saluran pernapasan, luka bakar, dan infeksi saluran kemih (Qin et al., 2022). Kedua bakteri ini tidak hanya patogen oportunistik tetapi juga memiliki kemampuan untuk membentuk biofilm, yang membuatnya lebih resisten terhadap antibiotik konvensional (Liang et al., 2024; Liu et al., 2024; Qin et al., 2022). Masalah resistensi antibiotik pada kedua bakteri ini menjadi perhatian serius dalam dunia kesehatan (Abbas et al., 2024). Oleh karena itu, penelitian mengenai alternatif pengobatan yang lebih aman dan efektif, seperti penggunaan minyak jintan hitam, sangat diperlukan untuk mengatasi permasalahan ini.

Meskipun penelitian mengenai aktivitas antibakteri jintan hitam telah banyak dilakukan, masih terdapat kesenjangan penelitian terkait evaluasi spesifik terhadap bakteri Gram-positif dan Gram-negatif dalam kondisi klinis yang relevan. Studi sebelumnya lebih banyak berfokus pada uji aktivitas antibakteri pada ekstrak tanaman ataupun biji jintan hitam secara umum, sedangkan untuk minyak jintan hitam sendiri masih terbatas (Abbas et al., 2024; Hossain et al., 2021; Shafodino et al., 2022). Metode pengujian yang sering digunakan adalah metode difusi cakram, sedangkan penelitian ini menggunakan metode sumuran untuk mendapatkan data yang lebih akurat mengenai zona hambat pertumbuhan bakteri (Nurhayati et al., 2020).

Penelitian ini tidak hanya mengevaluasi aktivitas antibakteri minyak jintan hitam terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*, tetapi juga melakukan uji skrining fitokimia sederhana menggunakan reaksi tabung dengan reagen tertentu untuk mendeteksi keberadaan senyawa seperti alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai potensi antibakteri minyak jintan hitam komersial khususnya yang diperoleh dari salah satu distributor di Indonesia serta informasi dasar mengenai kandungan fitokimia yang mungkin berkontribusi terhadap aktivitas tersebut. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan memberikan data tambahan yang berguna bagi penelitian lanjutan mengenai pengembangan bahan alam sebagai alternatif pengobatan infeksi bakteri, khususnya pada kasus resistensi antibiotik.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan desain penelitian *Post Test Only Control Group*. Desain ini dipilih untuk mengevaluasi aktivitas antibakteri minyak jintan hitam (*Nigella sativa*) terhadap bakteri gram-positif *Staphylococcus aureus* dan bakteri gram-negatif *Pseudomonas aeruginosa*. Penelitian ini menggunakan metode sumuran (*well diffusion method*) untuk mengukur zona hambat pertumbuhan bakteri (Nurhayati et al., 2020). Penelitian ini dilakukan dalam kondisi terkendali di laboratorium mikrobiologi untuk memastikan validitas dan reliabilitas data. Melalui pendekatan ini, pengaruh berbagai konsentrasi minyak jintan hitam dalam pelarut etil asetat (0,1%, 0,5%, 1%, dan 2%) terhadap pertumbuhan bakteri dapat diamati secara langsung. Desain ini memungkinkan perbandingan yang objektif antara perlakuan dan kontrol negatif (pelarut etil asetat tanpa minyak jintan hitam) untuk memastikan bahwa efek antibakteri yang diamati benar-benar berasal dari minyak jintan hitam.

Sampel bakteri yang digunakan dalam penelitian ini adalah isolat murni *Staphylococcus aureus* ATCC® 29213 dan *Pseudomonas aeruginosa* ATCC® 9027 yang diperoleh dari koleksi Laboratorium Mikrobiologi – Bioteknologi Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran. Pemilihan bakteri ini didasarkan pada relevansinya sebagai patogen klinis yang sering terlibat dalam infeksi nosokomial dan infeksi kulit. Minyak jintan hitam yang digunakan merupakan produk komersial yang telah terstandarisasi kualitasnya yang dibuktikan dengan *Certificate of Analysis* (CoA) No. 014/ME/COA/IV/2023 dari PT. Lantabura International. Konsentrasi minyak jintan hitam yang diuji adalah 0,1%, 0,5%, 1%, dan 2%. Rentang konsentrasi ini dipilih untuk menentukan dosis minimum efektif serta untuk mengamati hubungan dosis-respons dalam penghambatan pertumbuhan bakteri. Konsentrasi rendah (0,1% dan 0,5%) digunakan untuk mengevaluasi efek pada dosis kecil, sedangkan konsentrasi lebih tinggi (1% dan 2%) digunakan untuk mengetahui potensi efek maksimal dari minyak jintan hitam sebagai antibakteri.

Peralatan utama dalam penelitian ini meliputi cawan petri, *cork borer* steril, inkubator, dan mikropipet. Prosedur penelitian dimulai dengan penanaman bakteri pada media agar *Mueller-Hinton* dengan metode sebar (*spread method*) menggunakan swab steril. Setelah itu, dilakukan pembuatan sumuran pada agar menggunakan *cork borer* dengan diameter 10 mm, diikuti dengan pengisian sumuran menggunakan minyak jintan hitam dalam berbagai konsentrasi (0,1%, 0,5%, 1%, dan 2%) serta kontrol negatif, masing-masing sebanyak 100µl. Cawan petri kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam, dan zona hambat pertumbuhan bakteri di sekitar sumuran diukur menggunakan jangka sorong. Penelitian dilakukan dalam tiga kali ulangan (triplo) untuk setiap konsentrasi dari minyak jintan hitam dan kontrol negatif, guna meningkatkan akurasi dan konsistensi data. Kontrol negatif menggunakan pelarut etil asetat tanpa minyak jintan hitam untuk memastikan tidak ada efek dari pelarut itu sendiri (Fauziah et al., 2022; Nurhayati et al., 2020). Uji skrining fitokimia minyak jintan hitam dilakukan menggunakan metode reaksi tabung untuk mengidentifikasi senyawa aktif seperti alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin, berdasarkan metode yang diadaptasi dari (Nurcholis et al., 2023).

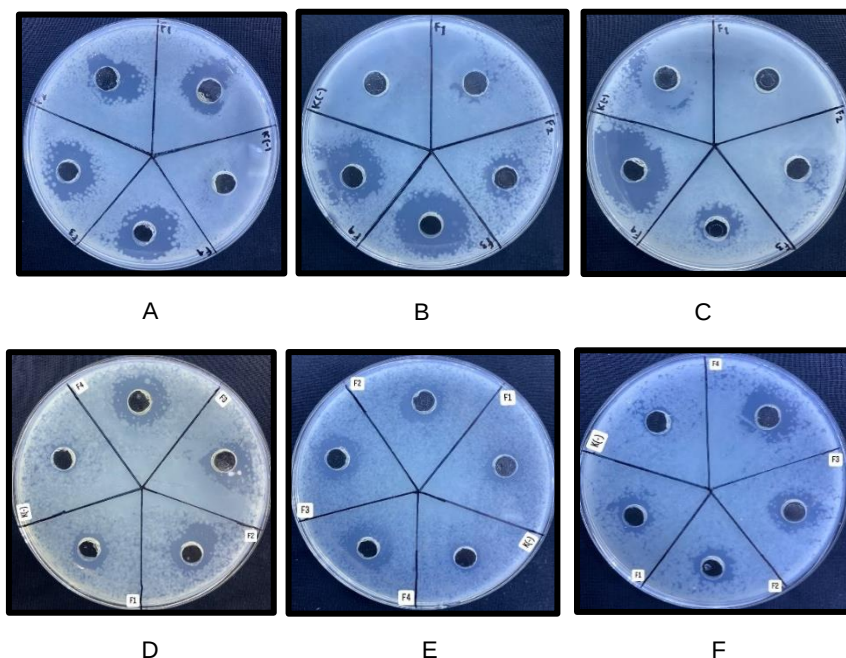
Data yang diperoleh dianalisis secara kuantitatif dengan menghitung rata-rata diameter zona hambat dari setiap perlakuan. Analisis statistik menggunakan uji ANOVA (*Analysis of Variance*) satu arah untuk mengetahui perbedaan signifikan antara kelompok perlakuan dan kontrol. Jika ditemukan perbedaan signifikan, maka dilanjutkan dengan uji *post-hoc Tukey* untuk mengetahui pasangan kelompok mana yang menunjukkan perbedaan signifikan. Tingkat signifikansi yang digunakan adalah

$p < 0,05$. Analisis data dilakukan dengan menggunakan software SPSS®. Hasil analisis data akan disajikan dalam bentuk tabel untuk memudahkan interpretasi data dan pengambilan kesimpulan mengenai efektivitas minyak jintan hitam sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jintan hitam secara tradisional telah digunakan sebagai rempah-rempah kuliner dalam masakan Asia dan Timur Tengah terutama pada bagian biji dan daunnya. Tanaman ini merupakan tanaman yang sangat populer dan sangat berharga karena telah diketahui memiliki potensi besar sebagai antimikroba yang dapat menghambat berbagai mikroorganisme patogen. Selain itu, tanaman ini juga mempunyai beberapa aktivitas farmakologis, seperti antiinflamasi, antikanker, antidiabetik, antiasma, hipolipidemik, antihipertensi dan nefroprotektif (Abbas et al., 2024; Alberts et al., 2024; Qureshi et al., 2022). Terdapat beberapa fitokonstituen bioaktif atau metabolit sekunder utama dari tanaman ini yang dapat memberikan khasiat, diantaranya adalah *Thymoquinone*, *α -phellandrene*, *thymol*, fenolik, essensial oil, steroid, saponin dan alkaloid (Abbas et al., 2024; Alberts et al., 2024; Qureshi et al., 2022; Shafodino et al., 2022; Wahab & Alsayari, 2023).

Penelitian ini merupakan penelitian yang mengevaluasi aktivitas antibakteri minyak jintan hitam (*Nigella sativa*) terhadap dua jenis bakteri, yaitu *Staphylococcus aureus* (bakteri Gram-positif) dan *Pseudomonas aeruginosa* (bakteri Gram-negatif) dengan parameter uji besaran zona hambat yang dihasilkan di area sekitar sumuran, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil Uji aktivitas antibakteri minyak jintan hitam terhadap pertumbuhan bakteri uji. A,B,C= Replikasi 1,2,3 aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*; D,E,F = Replikasi1,2,3 aktivitas antibakteri terhadap *Pseudomonas aeruginosa*

Berdasarkan data pada Tabel 1, minyak jintan hitam menunjukkan aktivitas antibakteri dengan diameter zona hambat terbesar pada konsentrasi 2%, yaitu $15,33 \pm 3,21$ mm untuk *Staphylococcus aureus* dan $9,37 \pm 1,98$ mm untuk *Pseudomonas*

aeruginosa. Aktivitas antibakteri meningkat seiring dengan kenaikan konsentrasi minyak jintan hitam, terutama terhadap *Staphylococcus aureus*.

Tabel 1. Aktivitas antibakteri minyak jintan hitam (*Nigella sativa*) berdasarkan diameter zona hambat yang terlihat disekitar sumuran

Bakteri Uji	Perlakuan		Diameter zona hambat (mm)			Diameter rata-rata (mm)±SD
			R1	R2	R3	
<i>Staphylococcus aureus</i>	Kontrol negatif	Etil asetat	0	0	0	0.00±0.00
	Minyak jintan hitam	0.10%	8.25	0	0	2.75±4.76
		0.50%	7.00	5.00	3.33	5.11±1.84
		1%	11.00	17.00	4.67	10.89±6.17
		2%	14.00	13.00	19.00	15.33±3.21
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Kontrol negatif	Etil asetat	0	0	0	0.00±0.00
	Minyak jintan hitam	0.10%	6.50	4.00	4.00	4.83±1.44
		0.50%	8.50	6.67	3.67	6.28±2.44
		1%	10.50	8.50	5.00	8.00±2.78
		2%	7.60	9.00	7.60	9.37±1.98

Berdasarkan hasil uji statistik yang disajikan pada Tabel 2, analisis menggunakan uji Anova menunjukkan adanya perbedaan signifikan di antara beberapa perlakuan, dengan nilai $p < 0,05$. Uji lanjutan menggunakan *post hoc- Tukey* mengungkapkan bahwa perbedaan signifikan tersebut terutama terlihat pada perlakuan dengan minyak jintan hitam konsentrasi tinggi dibandingkan dengan kontrol negatif. Minyak jintan hitam menunjukkan efek penghambatan yang signifikan terhadap pertumbuhan bakteri Gram-positif (*Staphylococcus aureus*) pada konsentrasi 1% dan 2%. Untuk bakteri Gram-negatif (*Pseudomonas aeruginosa*), penghambatan signifikan sudah terlihat mulai dari konsentrasi 0,5% hingga 2%. Meskipun secara statistik minyak jintan hitam pada konsentrasi 0,5% tidak memberikan aktivitas penghambatan yang signifikan pada bakteri Gram-positif (*Staphylococcus aureus*). Namun, secara substansial aktivitas penghambatan minyak jintan hitam jauh lebih besar terhadap bakteri Gram-positif (*Staphylococcus aureus*) dibandingkan dengan bakteri Gram-negatif (*Pseudomonas aeruginosa*) pada konsentrasi 1% dan 2%.

Tabel 2. Hasil analisis aktivitas antibakteri minyak jintan hitam (*Nigella sativa*)

Bakteri Uji	Perlakuan		p-value Anova	P-value Post hoc-tukey			
				Kontrol negatif	Minyak jintan hitam		
					0.10%	0.50%	1% 2%
<i>Staphylococcus aureus</i>	Kontrol negatif (etil asetat)		0.004*	-	0.900	0.517	0.039* 0.005*
	Minyak jintan hitam	0.10%	0.004*	0.900	-	0.939	0.147 0.017*
		0.50%		0.517	0.939	-	0.407 0.054
		1%		0.039*	0.147	0.407	- 0.635
		2%		0.005*	0.017*	0.054	0.635 -
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Kontrol negatif (etil asetat)		0.002*	-	0.080	0.020*	0.004* 0.001*
	Minyak jintan hitam	0.10%	0.002*	0.080	-	0.893	0.351 0.107
		0.50%		0.020*	0.893	-	0.821 0.373
		1%		0.004*	0.351	0.821	- 0.911
		2%		0.001*	0.107	0.373	0.911 -

Keterangan: *) Berbeda signifikan (Sig.<0.05)

Perbedaan aktivitas antibakteri yang terjadi pada kedua bakteri tersebut, kemungkinan disebabkan oleh adanya perbedaan struktur dinding sel bakteri. *Staphylococcus aureus* yang merupakan bakteri Gram-positif memiliki dinding sel tebal dengan peptidoglikan yang lebih mudah ditembus oleh senyawa aktif (Abbas et al., 2024; Alberts et al., 2024; Shafodino et al., 2022). Sebaliknya, *Pseudomonas aeruginosa* memiliki membran luar yang mengandung lipopolisakarida yang lebih sulit untuk ditembus, sehingga efektivitas minyak jintan hitam cenderung lebih rendah pada bakteri Gram-negatif (Qin et al., 2022). Hasil penelitian ini konsisten dengan penelitian sebelumnya. Menurut (Qureshi et al., 2022) minyak atsiri dari jintan hitam memiliki aktivitas antibakteri yang signifikan terhadap bakteri Gram-positif sedangkan bakteri Gram-negatif kurang rentan terhadap minyak atsiri jintan hitam dengan nilai KHM dan KBM berkisar antara 200-1600 µg/ml. Selain itu, penelitian (Dera et al., 2021) juga menyatakan hal yang sama bahwa *thymoquinone* jintan hitam tidak efektif menghambat pertumbuhan bakteri Gram-negatif (*E.coli* ATCC 25922, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Pseudomonas sp.*, *Salmonella typhi*, *Shigella sp.*), namun efektif menghambat pertumbuhan bakteri Gram-positif (*Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 dan *Staphylococcus aureus*).

Secara teoritis, *thymoquinone* sebagai komponen utama dalam minyak jintan hitam memiliki aktivitas sebagai antimikroba dengan beberapa mekanisme kerja, yaitu menghambat aktivitas pompa efluks pada bakteri (mekanisme pertahanan bakteri untuk menghilangkan senyawa kimia yang dapat menghambat metabolisme dan perkembangan mikroorganisme), menghambat sintesis protein pengikat penisilin modifikasi yang dihasilkan oleh MRSA, menghambat adhesi dan pembentukan biofilm bakteri (Dera et al., 2021). Selain itu, menurut (Abbas et al., 2024; Alberts et al., 2024; Qureshi et al., 2022; Shafodino et al., 2022) biji atau ekstrak dan minyak jintan hitam mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, fenol, tanin, saponin, steroid dan terpenoid yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri, antijamur, antivirus dan antiparasit. Senyawa-senyawa atau fitokonstituen bioaktif tersebut memberikan efek sinergisme dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme dengan mekanisme penghambatan yang menyebabkan gangguan pada permeabilitas membran sel bakteri, sehingga memicu terjadinya peningkatan fluiditas dan penghambatan respirasi sel yang akhirnya menyebabkan sel bakteri mengalami kematian atau lisis.

Pada penelitian ini, khususnya terkait hasil skrining fitokimia yang dapat dilihat pada Tabel 3 tidak sepenuhnya mendukung teori tersebut. Hal ini, dikarenakan senyawa yang teridentifikasi positif hanya alkaloid dan saponin sedangkan untuk senyawa flavonoid, tanin dan fenol tidak teridentifikasi. Namun, hal tersebut bisa saja terjadi karena dipengaruhi oleh beberapa faktor. Menurut (Shafodino et al., 2022) komposisi kimia, keberadaan dan kadar suatu senyawa pada ekstrak dapat dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu letak geografis tempat tumbuh dan proses pengolahan tanaman serta teknik ekstraksi. Dengan adanya perbedaan hasil, maka perlu dilakukan konfirmasi kembali khususnya terkait senyawa yang terdapat pada minyak jintan hitam yang dikomersilkan di Indonesia, agar klaim efek khasiat berbasis senyawa aktif berdasarkan kesimpulan penelitian dapat diperjelas.

Tabel 3. Hasil skrining fitokimia minyak jintan hitam (*Nigella sativa*)

Parameter Uji	Pereaksi	Deskripsi Hasil Positif	Hasil Pengamatan	Keterangan
Flavonoid	Serbuk Mg & HCl pekat	Terbentuk warna merah/jingga-kemerahan	Negatif	Tidak terdapat warna merah

Parameter Uji	Pereaksi	Deskripsi Hasil Positif	Hasil Pengamatan	Keterangan
Alkaloid	HCl & Dragendorf	Terbentuk endapan kuning	Positif	Terdapat endapan berwarna coklat
Saponin	Aquades panas	Terbentuk busa stabil	Positif	Terdapat tinggi busa 1 cm stabil ± 10 menit
Tanin	FeCl ₃ 1%	Terbentuk warna hijau kecoklatan/hijau kehitaman	Negatif	Tidak terdapat warna hijau kecoklatan
Fenol	FeCl ₃ 2%	Terbentuk warna hijau kebiruan/ungu kehitaman	Negatif	Tidak terdapat warna hijau kebiruan

Penelitian ini berhasil menunjukkan bahwa minyak jintan hitam memiliki potensi sebagai agen antibakteri alami, khususnya terhadap bakteri Gram-positif. Dengan penggunaan metode konsentrasi bertingkat untuk mengidentifikasi konsentrasi minimum yang efektif dan kombinasi antara uji aktivitas antibakteri yang dilakukan secara berulang serta analisis statistik data yang tepat dapat memberikan validitas yang kuat terhadap hasil penelitian ini. Selain itu, penyajian data yang komprehensif dalam bentuk tabel dan gambar yang terintegrasi dengan baik dalam narasi penelitian, memberikan visualisasi yang jelas mengenai pengaruh konsentrasi minyak jintan hitam terhadap pertumbuhan bakteri. Metode ini direkomendasikan untuk diterapkan dalam penelitian lanjutan untuk memastikan konsistensi dan reproduktibilitas hasil.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa (1) minyak jintan hitam (*Nigella sativa*) memiliki potensi sebagai agen antibakteri alami yang efektif, terutama terhadap bakteri Gram-positif (*Staphylococcus aureus*) dibandingkan dengan bakteri Gram-negatif (*Pseudomonas aeruginosa*); (2) Aktivitas antibakteri yang dihasilkan berkorelasi positif dengan peningkatan konsentrasi minyak jintan hitam, dengan konsentrasi 2% memberikan efek penghambatan paling signifikan; dan (3) Hasil uji fitokimia sederhana juga menunjukkan keberadaan senyawa aktif seperti alkaloid dan saponin, yang kemungkinan berkontribusi terhadap aktivitas antibakteri tersebut. Secara keseluruhan, minyak jintan hitam berpotensi menjadi alternatif pengobatan infeksi bakteri, khususnya dalam menghadapi masalah resistensi antibiotik.

REKOMENDASI

Penelitian lebih lanjut diperlukan khususnya dalam mengkonfirmasi senyawa yang terdapat pada minyak jintan komersial yang beredar di Indonesia, dan pengujian secara *in vivo* serta studi klinis, untuk memastikan keamanan dan efektivitasnya dalam pengobatan infeksi bakteri pada manusia. Hambatan yang dihadapi dalam penelitian ini adalah keterbatasan dalam variasi konsentrasi minyak jintan hitam dan metode pengujian yang terbatas pada uji laboratorium *in vitro*. Oleh karena itu, pengembangan metode pengujian yang lebih kompleks, termasuk pengujian pada model hewan atau kultur jaringan, akan memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai mekanisme kerja dan potensi terapeutiknya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Bapak Apt. Syuhada, M.Farm selaku dosen pembimbing pertama dan Ibu Apt. Benazir Evita Rukaya, M.Farm selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, arahan dan dukungan

berharga selama proses penelitian ini, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, M., Gururani, M. A., Ali, A., Bajwa, S., Hassan, R., Batool, S. W., Imam, M., & Wei, D. (2024). Antimicrobial Properties and Therapeutic Potential of Bioactive Compounds in *Nigella sativa*: A Review. *Molecules*, 29(20), 4914. <https://doi.org/10.3390/molecules29204914>
- Alberts, A., Moldoveanu, E.-T., Niculescu, A.-G., & Grumezescu, A. M. (2024). *Nigella sativa*: A Comprehensive Review of Its Therapeutic Potential, Pharmacological Properties, and Clinical Applications. *International Journal of Molecular Sciences*, 25(24), 13410. <https://doi.org/10.3390/ijms252413410>
- Dera, A. A., Ahmad, I., Rajagopalan, P., Shahrani, M. A., Saif, A., Alshahrani, M. Y., Alraey, Y., Alamri, A. M., Alasmari, S., Makkawi, M., Alkhathami, A. G., Zaman, G., Hakami, A., Alhefzi, R., & Alfihli, M. A. (2021). Synergistic efficacies of thymoquinone and standard antibiotics against multi-drug resistant isolates. *Saudi Medical Journal*, 42(2), 196–204. <https://doi.org/10.15537/smj.2021.2.25706>
- Fauziah, S. N., Rukaya, B. E., & Syuhada. (2022). Uji aktivitas fraksi n-hexan dan etil asetat ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap *Propionibacterium acnes*. *Journal Borneo*, 2(2), Article 2. <https://doi.org/10.57174/jborn.v2i2.36>
- Hossain, Md. S., Sharfaraz, A., Dutta, A., Ahsan, A., Masud, Md. A., Ahmed, I. A., Goh, B. H., Urbi, Z., Sarker, Md. M. R., & Ming, L. C. (2021). A review of ethnobotany, phytochemistry, antimicrobial pharmacology and toxicology of *Nigella sativa* L. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 143, 112182. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2021.112182>
- Liang, H., Wang, Y., Liu, F., Duan, G., Long, J., Jin, Y., Chen, S., & Yang, H. (2024). The Application of Rat Models in *Staphylococcus aureus* Infections. *Pathogens*, 13(6), 434. <https://doi.org/10.3390/pathogens13060434>
- Liu, X., Xiong, Y., Peng, R., Zhang, Y., Cai, S., Deng, Q., Yu, Z., Wen, Z., Chen, Z., & Hou, T. (2024). Antibacterial activity and mechanisms of D-3263 against *Staphylococcus aureus*. *BMC Microbiology*, 24, 224. <https://doi.org/10.1186/s12866-024-03377-3>
- Muteeb, G., Rehman, M. T., Shahwan, M., & Aatif, M. (2023). Origin of Antibiotics and Antibiotic Resistance, and Their Impacts on Drug Development: A Narrative Review. *Pharmaceuticals*, 16(11), 1615. <https://doi.org/10.3390/ph16111615>
- Nurcholis, W., Marliani, N., Adam, F., Da'inawari, K., Mukti, S. F., Sudarjat, K. S. A., & Utami, T. R. (2023). Uji Sitoksisitas, Fitokimia Kualitatif, dan Antibakteri pada Lima Genotipe Rimpang Temu Hitam (*Curcuma aeruginosa* Roxb). *Justek: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 6(1), 01–11. <https://doi.org/10.31764/justek.v6i1.12303>
- Nurhayati, L. S., Yahdiyani, N., & Hidayatulloh, A. (2020). Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 1(2), 41–46. <https://doi.org/10.24198/jthp.v1i2.27537>
- Qin, S., Xiao, W., Zhou, C., Pu, Q., Deng, X., Lan, L., Liang, H., Song, X., & Wu, M. (2022). *Pseudomonas aeruginosa*: Pathogenesis, virulence factors, antibiotic resistance, interaction with host, technology advances and emerging

- therapeutics. *Signal Transduction and Targeted Therapy*, 7(1), 1–27. <https://doi.org/10.1038/s41392-022-01056-1>
- Qureshi, K. A., Imtiaz, M., Parvez, A., Rai, P. K., Jaremko, M., Emwas, A.-H., Bholay, A. D., & Fatmi, M. Q. (2022). In Vitro and In Silico Approaches for the Evaluation of Antimicrobial Activity, Time-Kill Kinetics, and Anti-Biofilm Potential of Thymoquinone (2-Methyl-5-propan-2-ylcyclohexa-2,5-diene-1,4-dione) against Selected Human Pathogens. *Antibiotics*, 11(1), 79. <https://doi.org/10.3390/antibiotics11010079>
- Shafodino, F. S., Lusilao, J. M., & Mwapagha, L. M. (2022). Phytochemical characterization and antimicrobial activity of *Nigella sativa* seeds. *PLOS ONE*, 17(8), e0272457. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0272457>
- Syuhada, Anggadiredja, K., Kurniati, N. F., & Akrom. (2023). The Potential of *Nigella sativa* oil on Clinical output improvement of diabetic neuropathy. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 13,(9), 009–017. <https://doi.org/10.7324/JAPS.2023.141927>
- Wahab, S., & Alsayari, A. (2023). Potential Pharmacological Applications of *Nigella* Seeds with a Focus on *Nigella sativa* and Its Constituents against Chronic Inflammatory Diseases: Progress and Future Opportunities. *Plants*, 12(22), 3829. <https://doi.org/10.3390/plants12223829>